

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”



“EVALUACIÓN DE LA INFUSIÓN DE MANZANILLA
(*Matricaria chamomilla* L), ADMINISTRADO POR VÍA
INTRAUTERINA EN EL TRATAMIENTO DE METRITIS
POST PARTO EN VACAS LECHERAS”

JOSUÉ SAÚL VELÁSQUEZ HERNÁNDEZ

MÉDICO VETERINARIO

GUATEMALA ABRIL DE 2013.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”



“EVALUACIÓN DE LA INFUSIÓN DE MANZANILLA (*Matricaria chamomilla* L), ADMINISTRADO POR VÍA INTRAUTERINA EN EL TRATAMIENTO DE METRITIS POST PARTO EN VACAS LECHERAS”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

JOSUÉ SAÚL VELÁSQUEZ HERNÁNDEZ

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, ABRIL DE 2013

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIO:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	M.V. MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M. V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy
VOCAL V:	Br. Jean Paul Rivera Bustamante

ASESORES

M.V. MSC. FREDY ROLANDO GONZÁLEZ GUERRERO

M.V. MSC. DORA ELENA CHANG DE JO

M.V. ALBERTO ENRIQUE ALVARADO CEREZO

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“EVALUACIÓN DE LA INFUSIÓN DE MANZANILLA (*Matricaria chamomilla* L), ADMINISTRADO POR VÍA INTRAUTERINA EN EL TRATAMIENTO DE METRITIS POST PARTO EN VACAS LECHERAS”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

DEDICATORIAS

- A Dios, por brindarme sabiduría, fuerza e inteligencia para alcanzar esta gran meta.
- A Balbino Velásquez y Herminia Hernández, mis padres, a quienes amo mucho, por darme su apoyo, enseñarme a no ser débil en la vida y por todo el esfuerzo que hicieron para que pudiera alcanzar esta meta.
- A Omar Velásquez y Henry Velásquez, por todo el apoyo que me han brindado.
- A Heidi Lux por todo el amor, apoyo y confianza que ha puesto en mí.
- A Erick Omar, Jesús Alberto y Brandon, mis queridos sobrinos por tener siempre confianza en mí.

AGRADECIMIENTOS

- A MIS PADRES:** Por sus sabios consejos, apoyo y el amor que me brindaron para poder culminar mi carrera.
- A MI FAMILIA:** Henry, Omar, Brandon, Jesús, Erick, Victoria, abuela Julia, abuelo Candelario y abuelo Vicente (Q.E.P.D) por apoyarme en todo momento.
- A LA FACULTAD:** Por permitirme ser miembro de tan prestigiosa escuela.
- A MIS CATEDRÁTICOS:** Dr. Ludwin Figueroa, Dr. Juan Prem, Dr. Fredy González, Dra. Andrea Portillo, Dr. Heliodoro García, Dr. Sergio Veliz, Dr. Alfaro, Dr. Arturo Linares, Dr. Rafael Arriola, Dra. Elena Chang y Dra. Ligia por brindarme sus valiosos conocimientos.
- A MIS AMIGOS:** Hamilton, Donald, Dr. Carlos, Dr. Alvarado, Pablo, Antonio Motta, Martha, Javier, Ligia Reyes, Sharon, Luis, Gustavo, Ronald Valdéz, Jerry Vázquez, Harry, Jean Paul, Rodrigo, Maritza, Dabel, Isabel Burgos, Alejandra, Aurora Lara, Valentina Luarca y Yanira por su valiosa amistad y apoyo.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS.....	3
III.	OBJETIVOS.....	4
	3.1 Generales.....	4
	3.2 Específicos.....	4
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
	4.1 Anatomía del aparato reproductor de la vaca.....	5
	4.1.1 Vulva, vestíbulo y vagina.....	5
	4.1.2 Ovarios y útero.....	6
	4.2 Puerperio.....	6
	4.3 Trastornos reproductivos post-parto.....	6
	4.3.1 Metritis.....	7
	4.3.1.1 Diagnóstico.....	8
	4.3.1.2 Tratamiento.....	9
	4.3.2 Endometritis.....	10
	4.4 Descripción de la Manzanilla.....	10
	4.5 Descripción botánica.....	13
	4.5.1 Origen y distribución geográfica.....	14
	4.5.2 Agricultura.....	14
	4.6 Propiedades medicinales.....	14
	4.6.1 Otros usos populares.....	15
	4.7 Farmacología... ..	15
	4.7.1 Parte utilizada.....	16

4.7.2	Composición química.....	17
4.7.3	Toxicología.....	17
4.7.4	Farmacocinética.....	17
4.8	Usos veterinarios.....	17
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
5.1	Descripción del área.....	19
5.2	Materiales.....	19
5.2.1	Recursos humanos.....	19
5.2.2	Recursos biológicos.....	19
5.2.3	Recursos de campo.....	20
5.2.4	Recursos de laboratorio.....	20
5.2.5	Recursos de oficina.....	20
5.2.6	Recursos de transporte.....	21
5.3	Metodología.....	21
5.3.1	Proveniencia y secado de las flores de Manzanilla (<i>Matricaria Chamomilla L</i>).....	21
5.3.2	Preparación de la infusión.....	22
5.3.3	Aplicación de la infusión.....	23
5.4	Diseño estadístico	23
5.5	Diseño experimental,	23
5.6	Análisis estadístico.....	24
5.6.1	Estadística descriptiva.....	24
5.6.2	Comparación de porcentajes.....	24

5.6.3 Comparación económica a través de la Tasa

	Marginal de Retorno.....	24
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
6.1	Evaluación de la efectividad.....	25
6.2	Relación Costo-Beneficio.....	26
6.3	Evaluación de efectos indeseables.....	26
VII.	CONCLUSIONES.....	28
VIII.	RECOMENDACIONES.....	29
IX.	RESUMEN.....	30
	SUMMARY.....	31
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	32
XI.	ANEXOS.....	35

I. INTRODUCCIÓN

Los trastornos reproductivos post-parto son uno de los principales problemas con los cuales se deben enfrentar los productores de ganado especializado en producción de leche.

Las enfermedades bacterianas del tracto reproductivo pueden causar fallo en la concepción y la muerte embrionaria, ya que la inflamación del endometrio no permite la supervivencia de los embriones. La metritis es la inflamación e infección del miometrio y puede surgir por enfermedades septicémicas que llegan con el torrente circulatorio al miometrio. La endometritis es una infección e inflamación de la mucosa del útero y las vacas presentan fiebre, anorexia, descarga vaginal fétida y disminución de la producción de leche.

Tradicionalmente, para el tratamiento de estos trastornos se usa antibiótico, desinfectante, antisépticos y compuestos hormonales, pero en ocasiones estos no son eficaces o acarrear trastornos secundarios indeseables.

Es de suma importancia tratar a las vacas que presentan metritis, de lo contrario, pueden llegar a disminuir la producción láctea, producir esterilidad, así como también, provocar grandes pérdidas económicas.

La manzanilla (*Matricaria chamomilla L.*) es una planta medicinal que desde la antigüedad se ha utilizado como té en todas las infecciones, ya que es capaz de inactivar las toxinas bacterianas de modo que cuando se producen enfermedades infecciosas pierden su actividad las toxinas producidas por las

bacterias. Posee además propiedad antiinflamatoria, espasmolítica y antiséptica por vía oral y tópica.

En medicina veterinaria la Manzanilla (*Matricaria chamomilla L.*) se ha utilizado por vía oral, vía tópica y como infusión.

En este estudio se evaluó una alternativa natural, administrando la infusión de Manzanilla por vía intrauterina para el tratamiento de metritis post-parto en vacas lecheras.

II. HIPÓTESIS

La infusión de Manzanilla (*Matricaria chamomilla L*), es efectiva en un 80% para el control de metritis post parto en vacas lecheras.

III. OBJETIVOS

3.1 GENERALES:

Evaluar un tratamiento con medicina naturopática, administrado por vía intrauterina para el control de metritis en vacas lecheras.

3.2 ESPECÍFICOS:

3.2.1 Determinar la efectividad de la infusión de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L) a una concentración del 4% y 6%, administrada por vía intrauterina en el tratamiento de metritis post parto en vacas lecheras.

3.2.2 Comparar la relación costo/beneficio entre el tratamiento con infusión de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L), versus el tratamiento tradicional con Cefapirina, administrados por vía intrauterina en metritis post-parto en vacas lecheras.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA VACA

4.1.1 VULVA, VESTÍBULO Y VAGINA

La vulva tiene labios gruesos y arrugados. Las dos comisuras son agudas; la ventral forma un ángulo muy agudo y presenta cierto número de pelos largos; el orificio uretral externo se halla a 10-12 cm de la comisura ventral, tiene la forma de una hendidura longitudinal de unos 2.5 cm debajo del mismo existe un saco ciego, el divertículo suburetral que mide cerca de 3.5 cm. de longitud y puede permitir fácilmente la introducción de un dedo. Las dos glándulas vestibulares mayores están situadas en las paredes laterales de la vulva, debajo del constrictor de la misma, miden 5.3 cm. de longitud y aproximadamente 15 cm. de ancho. Cada una posee dos o tres conductos, que se abren en una pequeña bolsa de la membrana mucosa; este fondo de saco se abre en el suelo de la vulva a unos 3 a 4 cm. por fuera y por detrás del orificio uretral externo. **(15)**

Las glándulas vestibulares menores se encuentran a lo largo del surco ventral medio. Las características más prominentes del piso del vestíbulo es el orificio del divertículo suburetral. **(15)**

El orificio uretral es una hendidura pequeña en el lado craneal del cuello del divertículo. El himen es rudimentario y marca el límite entre la vagina y el vestíbulo. **(15)**

En posición lateral a la eminencia del himen se encuentran las aberturas del conducto deferente vestigial y los conductos de Gartner. Las glándulas vestibulares principales (gl. de Bartolini) se abren desde las paredes laterales del vestíbulo aproximadamente en 2.5 cm. caudales al orificio uretral. El

glande del clítoris es rudimentario y difícilmente visible en el vestíbulo. El cuerpo del clítoris sin embargo, es largo y sinuoso. La vagina tiene forma tubular, es de paredes delgadas y completamente elástica, tiene de 25 a 30 cm. de longitud. **(15)**

4.1.2 OVARIOS Y ÚTERO

Los ovarios se localizan en el margen ventrolateral de la entrada pélvica, en posición craneal a la arteria ilíaca externa. Miden aproximadamente de 3.5 a 4 cm. de longitud y 2.5 cm. de ancho y un poco más de 1.5 cm. de espesor, tienen forma de almendra u ovoide. La distancia desde la vulva es de unos 40 cm. pero aumenta a medida que los ovarios se retraen hacia adelante durante la preñez. Los folículos maduros normales alcanzan un diámetro aproximado de 15 mm; los folículos mayores de 25 mm se consideran quísticos. **(15)**

El cuerpo amarillo alcanza su tamaño máximo en un plazo de siete días, cuando tiene unos 25 mm de diámetro mayor, las trompas uterinas u oviducto son largas y menos flexuosas que en la yegua y pasan por encima de una bolsa formada por un pliegue sobre el borde libre del ligamento ancho que envuelve al ovario. **(15)**

4.2 PUERPERIO

El puerperio normal es un proceso indiscutiblemente de carácter séptico durante el cual el útero está sujeto a sufrir infecciones por la penetración de diversos patógenos, sin embargo, las infecciones tienden a ser auto limitantes y su presencia y duración dependen de factores tales como estado inmunológico de los animales, virulencia de los organismos involucrados, retención de membranas fetales, infecciones secundarias, partos distócicos y presencia de enfermedades metabólicas. **(15)**

4.3 TRASTORNOS REPRODUCTIVOS POST-PARTO

Uno de los principales problemas que se presentan en las lecherías, son los trastornos después del parto, debido a que las condiciones en que se dan los partos, muchas veces no son las más adecuadas, favoreciendo así el padecimiento de infecciones a nivel del tracto reproductor, así de igual manera la genética y la herencia juega un papel importante en el padecimiento de estos trastornos. Las infecciones uterinas causan una reducción en la concepción durante el primer servicio. Las vacas después del parto presentan un porcentaje alto de bacterias durante las primeras 2 semanas. El útero al momento del parto es susceptible a una invasión bacteriana en 24 horas la vaca vierte normalmente la placenta y los fluidos uterinos. Las anomalías de la involución uterina pueden ser diagnosticadas por medio de palpación rectal durante la primera semana después del parto. **(15)**

4.3.1 METRITIS

Se define como la inflamación e infección del miometrio y puede deberse primariamente a enfermedades septicémicas que llegan con el torrente circulatorio al miometrio. Puede ser causada por diferentes enfermedades que afectan el aparato reproductor y que provocan aborto o infecciones, posteriormente desencadena una endometritis. **(15)**

La metritis de forma secundaria es provocada generalmente cuando existe una retención placentaria o endometritis primaria, de igual forma es generada por la contaminación medioambiental al momento del parto. Esta infección está localizada en la luz del útero que afecta primero al endometrio, posteriormente la infección avanza y afectará al miometrio. **(15)**

Las lesiones inflamatorias pueden estar localizadas en toda la mucosa

(endometritis), que es el caso más frecuente, o en las capas profundas del útero (miometritis). En caso de endometritis, la mucosa está congestionada, tumefacta con zonas secas y deslustradas, recubiertas de un exudado de aspecto variable, invade las capas superficiales, el corion y las glándulas uterinas. Los mismos procesos inflamatorios se encuentran en las tunicas profundas en casos de miometritis. **(18)**

Las metritis son, sin embargo, producidas con más facilidad a consecuencia de partos laboriosos, intervenciones obstétricas poco asépticas, involuciones tardías del útero, retención placentaria o necrosis de cotiledones; el relajamiento del cuello uterino, la neumovagina, la urovagina y las inseminaciones realizadas con poca asepsia, constituyen igualmente factores ocasionales en la producción de la inflamación uterina. Los gérmenes determinantes son muy variados: Estreptococos y Estafilococos hemolíticos principalmente, bacilo de la necrosis, *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella abortus*, *Vibrio foetus*, *Corynebacterium pyogenes*, Colibacilos, Pseudomonas y Mycoplasma, sobre todo en el ganado bovino. **(18)**

4.3.1.1 DIAGNÓSTICO

Se realiza por palpación rectal del tracto reproductor y utilización del vaginoscopio al comprobarse la inflamación e infección del miometrio. **(15)**

El diagnóstico se basa en los signos locales y en el examen bacteriológico del exudado uterino recogido del cérvix en caso de que las secreciones sean abundantes o por restregamiento o biopsia de la mucosa uterina en los otros casos. La identificación del agente etiológico tiene importancia si es que se requiere establecer una terapéutica racional. **(18)**

4.3.1.2 TRATAMIENTO

La terapia puede ser con antibióticos locales y parenterales cuando la involución uterina es casi completa y hay poco exudado en la luz del útero. La aplicación local intrauterina de 500 miligramos a 1 gramo de Cefapirina, así como también la combinación de Maleato de Ergonovina 6mg. y Ceftiofur 1-3 mg en 10 ml, por vía parenteral por 3 días. Se pueden hacer lavados intrauterinos con solución salina fisiológica al 0.9 %. **(15)**

Para procesos crónicos con gran acúmulo de exudado purulento en el útero con septicemias, fiebre y anorexia, el tratamiento lleva más tiempo y es parenteral, local y sintomático y esto provoca más gastos para el productor por los que se tiene que evaluar el costo beneficio dependiendo de la edad de la vaca, el nivel de producción o la calidad genética del animal. **(15)**

Se debe tratar de sacar el exudado del útero por masaje rectal y la aplicación intrauterina de antibióticos de amplio espectro que no dañen el endometrio. Se debe de tratar por tocología a través de masajes de dentro hacia fuera sobre el útero acompañado de productos tales como Oxitocina (maleato de ergonovina) y prostaglandinas o sus análogos, que provoquen las contracciones uterinas y la involución para tratar de sacar la mayor cantidad de exudados de la luz del útero, evitar el uso de estrógenos ya que, tal vez pueda causar una salpingitis, esto es si el exudado invade el oviducto. **(15)**

Casi siempre por la infección del endometrio y la acumulación de exudado purulento en el útero, la producción de prostaglandina no exista o esté disminuida por lo que no hay luteólisis y se puede provocar un cuerpo lúteo persistente o como se debería denominar un quiste luteinizado o parcialmente luteinizado con el subsiguiente anestro, por lo que la aplicación de prostaglandina se puede hacer necesaria si se detecta por palpación esta estructura patológica. **(15)**

En las vacas con metritis en muchas de las ocasiones las encontramos con metritis crónicas sin presentar fiebre o signos de septicemia ya que la infección con exudado espeso está en la luz del útero. **(15)**

4.3.2 ENDOMETRITIS

Es la inflamación e infección del endometrio que puede ser causada por una retención placentaria o por la contaminación del útero al momento del parto, lo que provocará posteriormente como consecuencia una metritis. Se le denominan “vacas sucias” y tiene una incidencia del 5 al 35%, en procesos crónicos se producen grandes cantidades de exudado purulento, el cual se detecta al salir por la vulva, aquí están involucradas bacterias Gram (+) y Gram (-) aerobias y anaerobias, la cual puede cursar por períodos subclínicos en donde el material purulento puede quedar alojado en la luz del útero sin salir por la vulva provocando el aumento de los días abiertos y del intervalo entre partos. **(15)**

La endometritis es una condición patológica común, principalmente en el ganado lechero, que impide significativamente la función reproductiva de los animales provocando pérdidas económicas de variable magnitud y que disminuye en gran medida la eficiencia reproductiva del hato en general. **(1)**

4.4 DESCRIPCIÓN DE LA MANZANILLA

Nombre científico: *Matricaria chamomilla* L.

Familia: Asteraceae / Compositae

Sinónimo: Matricaria, camomila (3).

La Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) es una versátil planta medicinal, con un amplio repertorio de usos; desde la antigüedad se utiliza esta planta como té en todas las infecciones, creyéndose que con ella los pacientes se

recuperan rápidamente. El profesor Kienholz, ha descubierto que la Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) es capaz de inactivar las toxinas bacterianas de modo que cuando se producen enfermedades infecciosas (causadas por ejemplo por *Stafilococos* y *Streptococos*), pierden su actividad las toxinas producidas por las bacterias. La Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) está incluida en la farmacopea de 26 países. Es un ingrediente perteneciente a preparaciones medicinales y medicina homeopática. **(11, 2)**

Se han reportado estudios farmacológicos satisfactorios in vitro de la Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.), acerca de la actividad espasmolítica, actividad antimicrobiana y sobre la enfermedad diarreica en el plan terapéutico. **(11)**

Se realizó una investigación en donde se evaluó la actividad tópica de la Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) en la cicatrización de la herida ocasionada por incisión lineal en ratas albinas. A los animales de experimentación se les realizó una incisión lineal de 3 centímetros de largo en la parte dorsal del cuerpo y se evaluaron cada tres días durante veinte días. La conclusión a la que se llegó fue que la administración de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) vía tópica tiene el potencial de cicatrización de la herida causada por incisión lineal en las ratas. **(13)**

Antonelli citó escritos de varios médicos de la antigüedad de los siglos XVI y XVII, en donde la Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) era utilizada en aquellos tiempos para tratar fiebres intermitentes. Gould et al. ha evaluado los efectos hemodinámicos del té de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) en pacientes con enfermedad cardíaca; se encontró en general que los pacientes entraban en un sueño profundo después de tomar la bebida. Pasechnik informó que la infusión preparada ejerce una acción estimulante de la función secretora del hígado. **(2)**

Aggag (1972), Cáceres (1989), aseveraron que el aceite de las flores

brinda un efecto antibacteriano sobre diversos hongos patógenos, en animales de experimentación. **(11,16).**

Szelenyi (1979) indicó que en un extracto de las flores, el bisabolol, inhibió la formación de úlceras estomacales experimentalmente en ratas. **(11)**

Achterrach (1980), Gómez (1989), encontraron que el extracto de las flores y varios compuestos aislados de ellas mostraron in vitro, efectos espasmolíticos pronunciados sobre la musculatura lisa del intestino de los animales en experimentación. El efecto era comparable al de la papaverina. **(11, 6)**

Juárez (1982), en un estudio in vitro, encontró que los extractos de la planta manifestaron un efecto sobre los virus de la polio y el herpes. **(6)**

Jacoulev (1983) encontró que en un extracto de las flores de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) los compuestos matricina, alfa bisabolol, camazuleno, mostraron efecto antiinflamatorio en animales con edema experimental. **(11)**

Ocampo R. (1985), encontró que el extracto de las flores de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) mostraron un efecto antiinflamatorio, en traumas ocasionados por accidentes, por lo cual recomienda lienzos tibios en el área afectada. **(6)**

En un estudio comparativo del efecto cicatrizante de tallos, hojas y flores del Apazote (*Chenopodium ambrosioides* L.) y Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.), en heridas producidas a ratas albinas, se encontró que el resultado era positivo para la Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.), en el proceso de cicatrización. **(6)**

Según Cáceres E., en un estudio titulado "Historia de la Odontología en Guatemala" publicado en 1993, al utilizar la planta llamada Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) en gel sobre la zona inflamada se observó que a las 96 horas después del inicio de su uso, en un 53.33 % de los casos de inflamación leve y en el 46.67 % con inflamación moderada, ya no presentaron inflamación, lo cual evidencia una notable acción antiinflamatoria de esta planta. **(6)**

Según el autor Ríos Cañavete en su estudio titulado "Actividad Antiinflamatoria de la Manzanilla" (*Matricaria chamomilla* L.) en pruebas in vitro en el año de (1995), estableció que la actividad antiinflamatoria de dicha planta comprende la interacción de flavonoides y componentes del aceite esencial. **(3)**

Según la autora Flora Vanesa Herrera Gómez en su estudio "Medición del efecto antiinflamatorio del gel de manzanilla", publicado en el año (2004), observó que en un 100% disminuyó la inflamación de las encías en niños de 6 meses a 2 años de edad. **(3)**

4.5 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

La Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) es una hierba anual, con un olor dulce, con numerosas ramas de 20–60 centímetros de alto; tallo ramificado, hojas de 2 -7 centímetros de largo, segmentos filariformes, agudos; cabezuelas solitarias o agrupadas, pedúnculos de 3–9 centímetros de largo; con un involucro de 30–50 brácteas. Su uso se remonta a la antigüedad donde Hipócrates, Galeno y Asclepios hicieron referencia sobre sus propiedades medicinales. **(3, 11)**

4.5.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Nativa en: Europa (Mediterráneo).

Introducida en el sureste de los Estados Unidos, Norte, Centro, Sur América y este de la India.

En Guatemala se cultiva en zonas templadas pero soleadas; Alta Verapaz, Chimaltenango, San Marcos, Quetzaltenango, Sacatepéquez, Zacapa, Jalapa y Sololá. **(3, 11)**

4.5.2 AGRICULTURA

Crece en terreno templado, pH 7–9, relativamente seco pero con agua, germina en 28 días, necesita mucha luz solar para la floración y producción de aceite esencial. La atacan plagas y enfermedades como áfidos e insectos. Se colectan solo las flores y se secan a la sombra. Las flores de manzanilla, tienen, sobre todo cuando están secas, olor muy agradable, son poco amargas, y sin duda alguna esta es la razón por la que se le prefiere en Alemania a las de Manzanilla romana. **(3, 12)**

4.6 PROPIEDADES MEDICINALES

- ✓ Posee propiedad antiinflamatoria, espasmolítica y antiséptica por vía oral y tópica. **(3)**
- ✓ Indicada por vía tópica en conjuntivitis, eczema, heridas, inflamaciones, contusiones, estomatitis y vaginitis. **(3)**

4.6.1 OTROS USOS POPULARES

La loción de la flor se utiliza para dar color rubio al cabello. La infusión de la planta es ampliamente utilizada para tratar una gran diversidad de males, como en Nicaragua es utilizada popularmente para tratar la diarrea, dolor menstrual y es antiespasmódica, en Honduras es usada en decocción vía oral para tratar el asma, diarrea y para realizar limpieza después del parto. Como cocimiento, tiene propiedades calmantes, descongestionantes, desinflamantes, emenagogas y analgésicas. Se recomienda para el tratamiento de trastornos gástricos, calambres, congestiones, dolores de estómago, espasmos, histerismo y afecciones nerviosas, menstruaciones difíciles y asma bronquial. Como gargarismo tiene propiedad desinflamante, por lo que se recomienda para mejorar las irritaciones de la boca y garganta. La infusión se recomienda para las mismas afecciones que se mencionan para el cocimiento. Pueden aplicarse emplastos de la infusión o el cocimiento para mejorar la inflamación de los ojos, hemorroides, cicatrización de heridas, eczemas y ciática. Como tintura, tiene propiedades diuréticas y analgésicas, se recomienda para mejorar dolores de los riñones, dolores generales del cuerpo y cólicos renales; los vapores inhalados como agua, tienen propiedades descongestionantes, por lo que se recomiendan para mejorar los catarros crónicos obstructivos. La planta se siembra como ornamento, compañía y con fines cosméticos, por su agradable olor. El aceite tiene aplicación como fragancia en cremas, detergentes, lociones, jabones, perfumes y como saborizante en bebidas, dulces, gelatinas y licores. **(2, 11)**

4.7 FARMACOLOGÍA

Experimental en estudios antimicrobianos demuestran que la tintura de hojas es inactiva contra agentes causales de infección dérmica (*C. albicans*, *E. coli*, *P. aeruginosa* y *S. aureus*). El aceite esencial es activo contra *C. albicans*, *M. tuberculosis*, *S. typhimurium* y *S. aureus*. El extracto acuoso es activo contra *M. cookei*. **(2)**

El extracto de flores tiene actividad contra organismos fitopatógenos tales como: insecticida (*Blatto orientalis*, *Spodoptera litura*), contra garrapatas (*Dermacentor marginatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Ixodes redikorsevi*, *Rhipicephalus rossicus*) y contra nemátodos (*Meloidogyne incognita*). Estudios farmacológicos demuestran que la decocción de hojas por vía oral produce aumento del volumen urinario en ratas. **(2)**

El extracto etéreo por vía intraperitoneal en rata (40-80 g/kg) inhibe simultáneamente el desarrollo de edema por dextrán y los niveles plasmáticos de kininógeno, así mismo tiene efecto espasmolítico; el aceite esencial (100 ppm) disminuye el tono y peristaltismo de intestino delgado de ratas aislado, por vía oral (0.1 ml/kg) en perros o gatos aumenta la secreción biliar y los niveles de colesterol en la bilis. El extracto total inhibe el edema por aceite de crotón (aceite preparado a partir de las semillas de *Crotón tiglium* o Piñon de Indias, planta que pertenece a la familia Euphorbiaceae utilizada principalmente en la medicina tradicional china) y muestra una reacción dosis – respuesta en la fracción lipofílica (DE₅₀ de 374 microgramos / oreja) y flavónica (193 microgramos / oreja). **(2)**

El extracto acuoso retarda el aparecimiento de convulsiones inducidas por picrotoxina (6 ml/kg) inoculada intraperitonealmente en ratones y disminuye significativamente la mortalidad. **(2)**

4.7.1 PARTE UTILIZADA

Las partes de la planta que se utilizan son principalmente las flores que deben ser recolectadas unos días después de la floración. Elegir un día seco y cuando el sol ya esté alto, secar a la sombra y guardar en lugar seco y ventilado, protegido de la luz. **(3, 11)**

4.7.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA

Contiene: Aceite esencial, flavonoides, cumarinas, resinas y principio amargo. Los principios activos son aceite esencial (camazuleno, bisabolol), flavonoides (luteolol, apigenol), cumarinas (umeliferona), mucilagos urónicos y lactonas sesquiterpénicas (matricina). **(3)**

4.7.3 TOXICOLOGÍA

El manejo de las flores puede producir dermatitis de contacto y reacciones alérgicas, aunque su frecuencia es sumamente baja. El uso excesivo de la infusión puede ser abortivo por ser un estimulante uterino, de donde está contraindicado su uso en preñez. Sus compuestos no son tóxicos, se ha demostrado una DL_{50} de 3 g/kg por vía intramuscular en ratón blanco. Cuando se administran dosis adecuadas, la planta no es perjudicial, sin embargo, hay que prevenir en contra de su utilización continuada. **(2, 11)**

4.7.4 FARMACOCINÉTICA

Los flavonoides se absorben rápidamente (10.3 ng/min/cm^2) por la superficie de la piel después de aplicación cutánea, penetra a las capas profundas, se absorben por la sangre cutánea y luego por los vasos linfáticos. **(2)**

4.8 USOS VETERINARIOS

- ✓ Indicada por vía oral en procesos inflamatorios, espasmos, inapetencia, náusea; es anticatarral, antiemética, sedante, sudorífica. **(3)**

- ✓ Por vía tópica es antiséptica, antiinflamatoria y vulneraria; útil en el tratamiento de inflamación interna y externa postparto, metritis, y congestión de la ubre en vacunos. **(3)**

- ✓ El extracto es activo contra fitopatógenos como insectos y nemátodos. **(3)**

- ✓ Si se empapa una gasa en la infusión de las flores y se aplica diariamente ya fría sobre la zona afectada, se observará que la herida cicatrizará rápidamente y sin dejar lesiones. **(3)**

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

La finca San Julián se encuentra ubicada en el municipio de Patulul, Suchitepéquez, a 128 Km. de la ciudad capital, y 5 km. en dirección norte del municipio de Patulul. Su extensión es de 7.5 caballerías según datos actuales. Tiene como colindancias otras fincas al norte con la finca “Santa Cecilia”, al Sur con la finca “Las Vegas”, al este con la finca “La Trinidad” y al oeste con la finca “El Recuerdo y “San Juan Luisiana”.

En su mayoría la finca tiene una superficie plana y sus cultivos están distribuidos en pastos, café y ranchería de los trabajadores. Además se encuentra en ella el “casco” de la finca y un fraccionamiento para los hijos de trabajadores que en algunos casos son empleados temporalmente. La vía de acceso principal a la finca es la carretera asfaltada No. 11 que va del municipio de Patulul (Suchitepequez) a San Lucas Tolimán (Sololá).

5.2 MATERIALES

5.2.1 Recursos Humanos

- Tres asesores
- Personal de la finca San Julián (Médico Veterinario, encargado de área de maternidad).
- Estudiante

5.2.2 Recursos Biológicos

- Flores secas de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.).

- Lote de vacas con 21 días de parto, con presencia de metritis.

5.2.3 Recursos de Campo

- Guantes de látex
- Guantes para palpación rectal.
- Lapiceros
- Hoja de Registro
- Mango de bisturí # 4
- Hojas de bisturí # 20
- Gasa o tela
- 3 frascos color ámbar
- Agua
- Estufa
- Olla de 1 galón para calentar agua
- Fósforos
- 3 ollas de 2 litros de metal para depositar agua
- Colador

5.2.4 Recursos de Laboratorio

- Balanza Digital

5.2.5 Recursos de Oficina

- Computadora
- Papel
- Impresora
- Fotocopiadora

5.2.6 Recursos de Transporte

- Vehículo propio.

5.3 METODOLOGÍA

5.3.1 Proveniencia y secado de las flores de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.)

- La manzanilla (*Matricaria Chamomilla* L) se obtuvo del Laboratorio y Droguería FARMAYA, S.A., en donde fue clasificada e identificada ya que la parte de la planta que se utiliza es la flor, la cual tiene, como valor promedio, una humedad inicial del 60%. Para el secado se seleccionaron las flores aromáticas y después de lavadas y escurridas, se colocaron en las bandejas de tal forma que tuvieran el máximo de superficie en contacto con el aire. No se colocó en cada bandeja más de 750 gramos, o sea, la carga máxima del secador solar SECSOL – 4 fue de 30 kilogramos. La temperatura máxima de secado fue de 45°C, por lo que se reguló la temperatura del secador abriendo y cerrando las ventanillas de renovación del aire. La temperatura óptima de secado fue de 40 a 45°C.
- El tiempo de secado, para intensidades de radiación de 4000 a 4500 kilocalorías diarias por metro cuadrado fue de 3 días; en este tiempo, la humedad del producto bajó hasta 6 a 8%. Cuando la flor de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) estuvo seca, se desintegró fácilmente y por eso, si la malla de la bandeja no era lo suficientemente fina, pudo producirse pérdidas significativas. En estos casos se recomendó poner el producto sobre telas finas colocadas en las bandejas. La producción del secador modelo SECSOL – 4 fue de 130 kilogramos de flores secas

en un mes. La presentación del producto fue en bolsas selladas de 60 gramos. (1)

5.3.2 Preparación de la Infusión

- Se obtuvo la hierba de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) y se utilizaron sus flores secas para realizar la infusión.
- Previo a realizar la infusión se extrajeron las flores secas de la hierba y se pesaron utilizando una balanza digital para obtener el peso exacto.
- Se preparó la infusión diariamente 2 horas antes previo a la aplicación.
- Para realizar la infusión se calentaron 3 litros de agua y al empezar a emitir vapores, se apagó el fuego.
- Para preparar la infusión al 4% se agregaron 40 gramos de flores secas en un litro de agua hirviendo.
- Para preparar la infusión al 6% se agregaron 60 gramos de flores secas, en un litro de agua hirviendo.
- Se tapó y se dejó reposar cada infusión durante 10 minutos.
- Se filtró el líquido pasando cada infusión por un colador.
- Posteriormente las distintas concentraciones fueron almacenadas en frascos de color ámbar para evitar que sufrieran degradación por los rayos solares, dejándolas enfriar al ambiente.

5.3.3 Aplicación de la Infusión

- Se utilizó un total de 15 vacas las cuales se dividieron en 3 grupos en forma aleatoria de 5 vacas/grupo.
- Grupo A: Infusión al 4%.
Grupo B: Infusión al 6%.
Grupo C: Cefapirina.
- La administración de 200 ml de la solución correspondiente a cada grupo, se llevó a cabo mediante la utilización de una varilla para lavado uterino, una sola vez y se evaluó a los 7 días.
- Posterior a la aplicación de la infusión de Cefapirina, las vacas fueron ubicadas dentro de su respectivo lote y se evaluó su efectividad a los siete días post tratamiento.
- A los 7 días se evaluó por medio de la observación utilizando un espéculo vaginal, la desaparición o no de la secreción purulenta.

5.4 Diseño estadístico

5.5 Diseño experimental

Completamente al azar con 3 tratamientos (infusión de Manzanilla 4%, infusión de Manzanilla 6% y tratamiento con Cefapirina, 5 animales por tratamiento).

5.6 Análisis Estadístico

5.6.1 Estadística descriptiva.

5.6.2 Comparación de porcentajes.

5.6.3 Comparación económica a través de la Tasa Marginal de Retorno.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el presente estudio se utilizaron 15 vacas que presentaron metritis 21 días post parto, las cuales se distribuyeron en 3 grupos A, B, C. Al grupo A se le administró una infusión de manzanilla al 4 % (200 ml), al grupo B una infusión de manzanilla al 6 % (200 ml) y al grupo C un producto comercial para uso intrauterino en vacas, a base Cefapirina (500 mg en 30 ml). Las vacas tratadas fueron examinadas a los 7 días de tratadas para evaluar la efectividad.

6.1 Evaluación de la efectividad

Las vacas tratadas con infusión de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) al 4%, 6%, así como las tratadas con Cefapirina, fueron examinadas 7 días post tratamiento. Se utilizó un espéculo vaginal para observar, si existía secreción purulenta, abertura del cérvix y color de mucosa.

En el grupo de vacas tratadas con infusión al 4% se recuperaron 5 vacas es decir hubo efectividad de 100 % (ver tabla 1).

En cuanto al grupo de vacas tratadas con infusión al 6% se recuperaron 4 vacas, es decir hubo efectividad del 80 %. En este grupo existió una complicación post tratamiento en una vaca, siendo el trastorno diagnosticado como piometra, lo cual se considera fortuito (ver tabla 1).

Del grupo de vacas tratadas con el producto a base de Cefapirina se recuperaron 4. Siendo la efectividad del 80 % (ver tabla 1).

Se puede notar que la efectividad de los tres tratamientos es similar bajo las condiciones de campo, por lo tanto se considera que una tasa de efectividad del 80% es adecuada.

6.2 Relación Costo-Beneficio

Para realizar el análisis económico de los tratamientos se realizó el cálculo de la Tasa Marginal de Retorno (ver tabla 2). Al comparar los costos del tratamiento con infusión de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) y el tratamiento con Cefapirina, se presentó una mayor ventaja económica a favor del tratamiento con infusión de Manzanilla. La relación costo – beneficio, del tratamiento con infusiones 4% y 6% tuvo una tasa marginal de 561.1%, con ambas, es decir que por cada quetzal invertido se recuperaron Q5.00. Siendo más económico la aplicación de este tratamiento alternativo.

Esto quiere decir que el tratamiento con Cefapirina es 5 veces más caro que el tratamiento con Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.).

6.3 Evaluación de efectos indeseables

Como efecto indeseable pudo observarse en el grupo B (infusión al 6%), una vaca con síntomas de cólico (levantar la cola, postración, patearse el abdomen), a la cual se le administró Flunixin Meglumine en dosis de 1.1 mg/kg por vía intravenosa. A los 45 minutos la vaca ya se encontraba en un estado normal.

La infusión de Manzanilla no provoca ningún efecto en vacas con metritis grado 3 o sea metritis purulentas o piometras.

Los resultados del presente estudio demuestran que en casos complicados, se debe administrar productos farmacéuticos, teniendo en cuenta, que éstos no pongan en riesgo la fertilidad de la vaca.

Los resultados obtenidos en el grupo que se administró Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) por vía intrauterina, no supera la efectividad de los

tratamientos convencionales con antibióticos, principalmente en los casos complicados de metritis.

El tratamiento con infusión de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) es una alternativa a nivel de campo, por ser económico, de fácil adquisición y preparación, ya que en muchos de los casos en el campo no se cuenta con la facilidad de adquirir productos farmacéuticos veterinarios.

VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones del presente trabajo se puede concluir:

1. La efectividad de las infusiones de manzanilla al 4% y 6% para el tratamiento de metritis post-parto, fue superior al 80%, lo cual se considera como de efectividad adecuada.
2. La relación costo – beneficio, el tratamiento con las infusiones 4% y 6% tuvo una tasa marginal de 561.1%, es decir que por cada quetzal invertido se recuperaron Q5.00, siendo más económico la aplicación de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.), por lo tanto se puede considerar como un tratamiento alternativo en las metritis post parto en vacas lecheras.
3. El tratamiento con Cefapirina es 5 veces más caro que el tratamiento con manzanilla.
4. La infusión de Manzanilla es efectivo y con un alto margen de seguridad.
5. La infusión de manzanilla no tiene ningún efecto en vacas con catarro genital grado 3 es decir con metritis purulenta o piometra.
6. La infusión de Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) administrada por vía intrauterina es una alternativa en comunidades que no cuentan con fármacos para el tratamiento de metritis post-parto no complicadas en vacas lecheras.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar evaluaciones de este tipo de tratamiento, en el caso de retención de placenta o para acelerar el parto.
2. Tener siempre en cuenta el tamaño del útero, para determinar el volumen a administrar, en vacas con útero pequeño no utilizar volúmenes mayores a 100 ml de la infusión y en vacas con útero grande utilizar de 180 - 200 ml de la infusión.
3. Tratar con antibióticos y otras ayudas farmacológicas a vacas con metritis mucopurulenta o catarro genital grado 3.
4. Preparar la infusión de Manzanilla, como máximo 2 horas antes de su administración, para evitar su degradación.
5. El tratamiento debe de ser de preferencia administrado por un Médico Veterinario, para reducir el riesgo de complicaciones post tratamiento como metritis y piometra.

IX. RESUMEN

Se evaluó el efecto de la aplicación de infusión de Manzanilla (*Matricaria chamomilla L.*) al 4% y al 6% por vía intrauterina en vacas lecheras con metritis post parto, comparado con el tratamiento antibiótico con Cefapirina.

En el tratamiento con infusión de manzanilla al 4% se obtuvo una recuperación del 100%, en cuanto a la infusión al 6% se obtuvo una recuperación del 80%, mientras que el tratamiento con Cefapirina se obtuvo una recuperación del 80%. Estos resultados demostraron que las infusiones con Manzanilla al 4% y al 6%, fueron efectivas para el tratamiento de metritis post parto no complicada.

El tratamiento con infusión de Manzanilla resultó ser más económico que el tratamiento tradicional con Cefapirina. En cuanto a la relación costo – beneficio, el tratamiento con las infusiones 4% y 6% se encontró una tasa marginal de 561.1%, es decir que por cada quetzal invertido se recuperaron Q5.00, siendo más económico la aplicación de este tratamiento alternativo.

Dentro de los efectos indeseables de tratamiento de infusión de Manzanilla, pudo observarse que una vaca con útero pequeño, al administrar 200 ml, presentó síntomas de cólico.

Este tratamiento no supera el tratamiento con antibiótico, en los casos complicados.

El tratamiento con infusión de Manzanilla, sí es recomendado como un tratamiento alternativo, económico y seguro en casos no complicados.

SUMMARY

Was evaluated the effect of the application of Chamomile infusion (*Matricaria chamomilla* L.) to 4% and 6% with intrauterine in dairy cows with postpartum metritis, compared antibiotic treatment with Cephapirin.

The treatment with camomile infusion at 4% was obtained a 100% recovery, as for the infusion of 6% was obtained a 80% recovery, while treatment with Cephapirin obtained a 80% recovery. These results demonstrated that chamomile infusion with 4% and 6%, were effective for the treatment of uncomplicated postpartum metritis.

Treatment with chamomile infusion turned out to be cheaper than traditional treatment with Cephapirin. As for the cost - benefit, treatment with infusions 4% and 6% was a marginal rate of 561.1%, meaning that for every quetzal invested Q5.00 recovered being more economic implementation of this alternative treatment.

In the undesirable effects of chamomile infusion treatment, was observed in a cow with small uterus, to administer 200 ml, showed symptoms of colic.

This treatment does not overcome the treatment with antibiotic, in the complicated cases.

The treatment with Chamomile infusion, is recommended as an alternative treatment, economical and safe, in not complicated cases.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta, L; Bériz, L; Castro, S. 1992. Manual de tecnología de secado. Cuba, CUB, 10 p.
2. Cáceres, A. 1999. Plantas de uso medicinal. Guatemala, GT, universitaria. 402 p.
3. _____ ; Burgos, M; Loarca A. 2004. Manual de Etnoveterinaria en Guatemala: Manzanilla. Guatemala, GT, s.n.t. 64 p.
4. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1995. Manual para el personal auxiliar de sanidad animal primaria. Roma, IT. 326 p.
5. Frandson, BS; Spurgeon, TL. 1995. Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos. Trad. VO Fuentes Hernández. 5 ed. D.F. MX, Interamericana. 560 p.
6. González Rivera, ML. 1994. Determinación del efecto cicatrizante de las hojas, tallos, y flores de *Verbena litoralis* HBK (verbena) y de las hojas, tallos y flores de *Matricaria courrantiana* (manzanilla), evaluado en heridas producidas a ratas albinas. Tesis Lic. Química Farmacéutica. Guatemala, GT, Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 57 p.
7. Guibourt Gastón, JB; Ruiz, R. 1851. Historia Natural De Las Drogas Simples. Trad. R Ramón. 4 ed. Madrid, ES, Estudios. 500 p.
8. Jarrahi, M; Miladi, H; Pour, AR. 2010. Natural Product Research: Evaluation of topical *Matricaria chamomilla* extract activity on linear incisional wound healing in albino rats (en línea). Semnan, IR. Consultado 26 sep. 2011. Disponible en <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14786410701654875>

9. Lemus García, HA; Muñoz de Hernández, JZ. 2006. Principios de Patología General Veterinaria. Ed. H García. 2 ed. Guatemala, GT, Universitaria. 145 p.
10. Lux Zapeta, LF. 1998. Efecto de la Manzanilla (*Matricaria courrantiana DC*), sobre el proceso de cicatrización de tejidos blandos, post – extracción. Tesis Lic. Cirujano Dentista. Guatemala, GT, Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología. 57 p.
11. Meyer Bertenrath, JG. 1969. 150 years of croton oil research (en línea). Germany, GER. Consultado 16 ene. 2012. Disponible en <http://www.springerlink.com/content/wh27144228417017/>
12. Plantas Medicinales: Manzanillas. 2011. Plantas medicinales (en línea). México, MX. Consultado 3 sep. 2011. Disponible en <http://plantamedicinales.net/tag/planta-de-manzanilla>
13. Salguero y Salguero, AE. 1991. Evaluación de la actividad diurética in vivo de *Matricaria courrantiana dc.* (manzanilla) distribuida por centros naturistas de la ciudad de Guatemala. Tesis Lic. Química Farmacéutica. Guatemala, GT, Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 44 p.
14. Singh, O; Khanam, Z; Misra, N; Srivastava, MK. 2011. Chamomile (*Matricaria chamomilla L.*): An overview (en línea). India, IND. Consultado 9 nov. 2011. Disponible en <http://www.phcogrev.com/article.asp?issn=09737847;year=2011;volume=5;issue=9;spage=82;epage=95;aulast=Singh>

15. Alvarado Cerezo, AE. 2008. Efecto de la aplicación de solución salina fisiológica para el tratamiento de metritis purulenta en vacas lecheras. Tesis Lic Med.Vet. Guatemala, GT,USAC/FMVZ.25p.
16. Colín P. S.f. Metritis post parto en vacas lecheras: enfermedades y problemas de la reproducción (en línea). Consultado 12 feb. 2012. Disponible en <http://www.produccion-animal.ar>
17. Castillo Taracena, CR; Arévalo Bendfeldt, EA; Moreno Hernández, MO; Hernández, B; Burgos, W: 2009. El Patrimonio Cultural de la Universidad de San Carlos de Guatemala: Fincas San Julián y Medio Monte. Proyecto de mapeo e inventario arqueológico (primera fase): (en línea). Guatemala. Consultado 7 mar. 2012. Disponible en <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/revista2009/resumenenes/cultura/Resumen%20INF-2009-032.pdf>
18. Avila Palma, Leónidas; 1983. Determinación de volumen y vehículo para tratamiento intra-uterino en vacas. Tesis Lic Med. Vet. Guatemala, GT USAC/FMVZ. 29P.

XI. ANEXOS

Cuadro 1. Efectividad de los tratamientos con Cefapirina (500 mg.), infusión de Manzanilla (Matricaria chamomilla L) 4% y al 6%. Guatemala, febrero 2013.

TRATAMIENTO	RECUPERADAS	EFFECTIVIDAD
Cefapirina	5	100%
Manzanilla 4%	4	80%
Manzanilla 6%	4	80%

Cuadro 2. Valores de la Tasa Marginal de Retorno económico, entre tres tratamientos por vía intrauterina en vacas lecheras con presencia de metritis post-parto. Guatemala, febrero 2013.

TRATAMIENTO	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	BENEFICIO NETO
CEFAPIRINA	Q 3,000.00	Q 468.75	Q 2,531.25
MANZANILLA AL 4%	Q 1,800.00	Q 729.00	Q 1,071.00
MANZANILLA AL 6%	Q 1,800.00	Q 729.00	Q 1,071.00